

57491-US-KK/
st

1-195

11000 U.S. PRO
09/940572



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年 9月 8日

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

出願番号
Application Number:

特願2000-273825

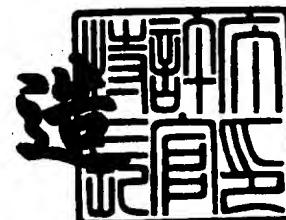
出願人
Applicant(s):

株式会社デンソー

2001年 7月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕



【書類名】 特許願
 【整理番号】 PY20001933
 【提出日】 平成12年 9月 8日
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 H04Q 9/00
 H04L 9/32

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
 【氏名】 加藤 達矢

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
 【氏名】 神田 康志

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
 【氏名】 中島 和洋

【特許出願人】

【識別番号】 000004260
 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

【識別番号】 100068755
 【住所又は居所】 岐阜市大宮町2丁目12番地の1

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣
 【電話番号】 058-265-1810

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957
 【住所又は居所】 東京都渋谷区代々木二丁目10番4号 新宿辻ビル8
 階

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【電話番号】 03-5365-3057

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908214

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 データ列をパルス幅変調して外部装置に対して送信する電子制御装置であって、

所定のオン時間とオフ時間とからなるパルスを生成し出力するPWM出力部と

パルスのエッジタイミング毎に割り込みを発生させ、その割り込みにてそれ以降送信すべきデータ列のPWM出力パターンを設定する設定部と、を備えたことを特徴とする電子制御装置。

【請求項2】 前記設定部は、PWM出力パターンとして、次サイクル以降のパルスのサイクル時間、オン時間、オフ時間の何れかを設定する請求項1に記載の電子制御装置。

【請求項3】 前記設定部は、サイクル毎にサイクル時間を可変に設定する請求項1又は2に記載の電子制御装置。

【請求項4】 連続する2つのサイクルのパルス間に意図的に割り込みを発生させ、該割り込み時に次サイクル以降のデータ送信の形態を決定する請求項1～3の何れかに記載の電子制御装置。

【請求項5】 前記PWM出力部からのパルスを外部装置に対して発信し、それに応答して外部装置からの返信が有るかどうかの返信履歴を設定する電子制御装置であり、

連続する2つのサイクルのパルス間に意図的に割り込みを発生させ、該割り込み時において、前記外部装置からの返信履歴に応じて次サイクル以降のデータ送信を継続するかどうかを判定する請求項1～3の何れかに記載の電子制御装置。

【請求項6】 請求項4又は5に記載の電子制御装置において、

オフ固定のダミー信号を出力し、該ダミー信号の仮想的なエッジタイミングで割り込みを発生させる電子制御装置。

【請求項7】 携帯用送受信機との間で認証コード等の出力を複数段階に分けて送受信し、その都度の携帯用送受信機からの応答により、該携帯用送受信機が

正規なものかどうか照合する車載用電子制御装置として適用され、

前記認証コード等の送受信に際し、1段階分のコード出力が終わる毎に携帯用送受信機からの応答の有無を確認し、応答が有れば次段階のコード出力を行い、応答が無ければ次段階のコード出力を行わない請求項1～3の何れかに記載の電子制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、外部装置に対して信号を送受する電子制御装置に係り、具体的には電子キー等の携帯用送受信機との間でデータ通信を行う車載電子制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

一般的なマイクロコンピュータが有している通信機能（通信リソース）としては、UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter)、シリアル通信I/Fが挙げられるが、符号化方式がNRZ (Non-Return-to-Zero) であるため同期が難しい。よって、データ長が長く、クロックラインが設定できない無線通信には向きであった。

【0003】

これに対して、PWM方式のデータ通信を採用して電波による無線通信を実現することが検討されており、このPWM方式によれば、ピット毎にエッジが発生するために同期が取りやすいといった利点があった。この場合、PWMデータ用の通信回路（PWM通信リソース）を有するマイクロコンピュータを用いることにより、送信したいデータ列が所定のパルス幅を持った出力パターンに置き換えられ、外部装置に対して送出されるようになっていた。

【0004】

しかしながら、PWMデータ通信回路を用いる場合、付加的な回路構成を要すると共にその回路規模が大きくなり、構成の複雑化を招く。また、上記通信回路を介して送出される出力パターンは自ずと固定されてしまい、出力パターンの多

種多様化を図るにはコストアップが強いられることがある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記問題に着目してなされたものであって、その目的とするところは、PWM出力を行うといった汎用機能を用い、PWM方式のデータ送信を好適に実施することができる電子制御装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明では、設定部は、パルスのエッジタイミング毎に割り込みを発生させ、その割り込みにてそれ以降送信すべきデータ列のPWM出力パターンを設定する。そして、PWM出力部は、前記設定部にて設定された出力パターンに応じてパルスを生成し出力する。

【0007】

要するに、マイクロコンピュータ等の一機能として設けられるPWM出力部は、一般に所定のデューティ比のパルスを連続して出力するものであり、例えば車載電子制御装置ではブザーの音量調節やライトの明るさ調節に用いられている。これに対し、上記の如く本発明では、エッジタイミング毎の割り込みにてPWM出力パターンを設定し、その出力パターンをPWM出力部を介して出力することにより、送信すべきデータ列に応じて任意のパルス波形を生成し出力できるようになる。つまり、送信すべきデータ列をPWM出力として容易に変換する事が可能となる。これにより、PWM出力を行うといった汎用機能を用い、PWM方式のデータ送信を好適に実施することができるようになる。

【0008】

この場合、請求項2に記載したように、PWM出力パターンとして、次サイクル以降のパルスのサイクル時間、オン時間、オフ時間の何れかを設定したり、請求項3に記載したように、サイクル毎にサイクル時間を可変に設定したりすると良い。

【0009】

また、請求項4に記載の発明では、連続する2つのサイクルのパルス間に意図

的に割り込みを発生させ、該割り込み時にて次サイクル以降のデータ送信の形態を決定する。この場合、後続のデータ送信形態を決定するための割り込みを新たに設けることにより、送信内容を変更する、或いはデータ送信を継続又は中止するなど、データ送信形態が任意に制御できるようになる。例えば、種々の要因や外部装置との間の通信状態等に応じて後続のデータ送信の要否が適切に判断でき、不要なデータ送信を行わせないようにすることができる。

【0010】

また、請求項5に記載の発明では、外部装置からの返信があるかどうかの返信履歴を設定しておく。そして、連続する2つのサイクルのパルス間に意図的に割り込みを発生させ、該割り込み時において、前記外部装置からの返信履歴に応じて次サイクル以降のデータ送信を継続するかどうかを判定する。この場合、正常な通信が行われていなければ外部装置からの返信履歴（応答）が無く、それ以降のデータ通信が中止される。これにより、後続のデータ送信の要否が適切に判断でき、不要なデータ送信を行わせないようにすることができる。

【0011】

上記の如く、意図的に割り込みを発生させ、後続のデータ送信の要否等を判定する場合、請求項6に記載したように、オフ固定のダミー信号を出力し、該ダミー信号の仮想的なエッジタイミングで割り込みを発生させると良い。実際には、ダミー信号の開始のタイミングで割り込みを発生させることが考えられる。この場合、ダミー信号により任意のタイミングで割り込みを発生させることができる。また、ダミー信号は、オン時間が無く常時オフの信号であるため、余分なパルスがデータ送信されることではなく、通信に支障を来すことはない。

【0012】

また、車載電子制御装置として、携帯用送受信機との間で認証コード等の出力を複数段階に分けて送受信し、その都度の携帯用送受信機からの応答により、該携帯用送受信機が正規なものかどうか照合するものがある。当該制御装置では、請求項7に記載したように、前記認証コード等の送受信に際し、1段階分のコード出力が終わる毎に携帯用送受信機からの応答の有無を確認し、応答が有れば次段階のコード出力を行い、応答が無ければ次段階のコード出力を行わないように

すると良い。この場合、携帯用送受信機からの応答が無いことは、送信相手の携帯用送受信機が近くにない、又は、同携帯用送受信機が正規なものでない等、それ以降の照合処理を必要としないことが考えられ、その時点で照合処理を中止することにより、車両側の消費電力を低減させることが可能となる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、この発明を具体化した一実施の形態を図面に従って説明する。本実施の形態では、携帯用送受信機（外部装置）として電子キーを用い、その電子キーにより車両のロック・アンロックや始動許可等を行う電子キーシステムについて具体化する。また特に、車両に搭載された電子制御装置（以下、ECUという）と電子キーとの間で無線通信を行い、その無線通信の結果から車室外又は車室内の電子キーの有無を照合するキー照合を行う。以下、その詳細を説明する。

【0014】

図1は、車両用電子キーシステムの概要を示す構成図である。図1において、車両には、本電子キーシステムを構成するセキュリティECU11が搭載されており、このセキュリティECU11には、車両毎に固有の電子キー23との間で双方向に無線通信を行うための発信機21と受信機22とが接続されている。本ECU11は、発信機21及び受信機22を介して電子キー23と無線通信を行うことにより車室外又は車室内のキー照合を行う。なお、発信機21は、車両の搭乗用ドアやリアトランクゲートに設けられ、車室外の電子キーに対して電波を発信するための車外送信アンテナと、車室内に設けられ、車室内の電子キーに対して電波を発信するための車内送信アンテナとを有する。

【0015】

ここで、セキュリティECU11はマイコン12を主体に構成されており、該マイコン12は、電子キー23との間の通信制御を司るCPU13と、通信データとしてのパルスを生成し出力するPWM出力部14とを備える。CPU13は、前記受信機22からの信号を受信し解析するための受信処理を行うと共に、その都度出力するコードについて出力パターンを設定するための出力処理を行う。そして、PWM出力部14は、CPU13により設定された出力パターンに従い

、所定のオン時間とオフ時間とからなるパルスを生成し、該パルスを発信機21に対して出力する。なお、本実施の形態では、CPU13が本発明の「設定部」に相当する。

【0016】

この際、PWM出力部14は、パルスのエッジ毎にCPU13に対して割り込み要求を出力し、CPU13は割り込み要求に応じてPWM出力パターンの設定を行う。より具体的には、図2に示す如くパルスが生成される場合において、それぞれの立ち上がりエッジにて割り込み要求がかかり、その時々の割り込み処理にて次回サイクルのPWM出力パターンが設定される。例えば、図の割り込み1では、次回サイクルのサイクル時間T_aとオン時間T_bとが設定され、続く割り込み2では、次回サイクルのサイクル時間T_cとオン時間T_dとが設定される。

【0017】

但し、前記割り込みにて設定されるPWM出力パターンとしては、上述したサイクル時間及びオン時間の組み合わせの他に、オン時間とオフ時間との組み合わせでも良い。また、割り込み要求をかけるタイミングは、上述した立ち上がりエッジの他に、立ち下がりエッジでも良い。

【0018】

また、セキュリティECU11には、ステアリングロックを実施及び解除するためのステアリングロックECU24と、各ドアを施錠及び開錠（ロック・アンロック）するためのドアECU25とが接続されている。ドアECU25には、車両各ドアの開閉状態を検知するためのドア開閉スイッチ26が接続されると共に、運転者等による操作によりキー照合を行わせるためのトリガスイッチ27が接続されており、これら各スイッチの信号はドアECU25を介してセキュリティECU11に入力される。

【0019】

上記図1の構成の電子キーシステムでは、ドア開閉スイッチ26やトリガスイッチ27等の各種入力情報に基づき、セキュリティECU11がキー照合を実施する。このとき、セキュリティECU11は、電子キー23の照合を実施すべく発信機21に対してコード情報等を出力し（図1の丸数字1）、このコード情報

に応じて発信機21が電波を発信する（図1の丸数字2）。例えば、運転者によりトリガスイッチ27が押されると、車室外及び車室内のキー照合を実施すべくコード情報が発信機21に出力され、これにより、車外送信アンテナ及び車内送信アンテナから電波が発信される。

【0020】

発信機21から発信される電波を電子キー23が受信すると、電子キー23がこれに対する応答信号を返信する（図1の丸数字3）。例えば、正規の電子キー23を携帯した運転者が車両近くの所定の発信エリア内にいた場合、電子キー23から応答信号が返信される。そして、電子キー23からの電波を受信機22で受信すると、受信機22はその受信電波を波形整形し、セキュリティECU11に対して出力する（図1の丸数字4）。なお、セキュリティECU11は、電子キー23からの応答信号に基づいて当該電子キー23が正規なものかどうかを判断し、正規なものであれば、ドアロックを自動的に解除（アンロック）するドアロック制御や、エンジン始動許可等の処理を適宜実施する。

【0021】

次に、本電子キーシステムにおけるキー照合の概要について、図3のタイムチャートに従い説明する。本実施の形態では、セキュリティ性を向上させる観点から、4段階のステップからなるキー照合がセキュリティECU11により実施されるようになっており、図中の（A）～（D）は、車両側（セキュリティECU11）から送信される第1～第4段階の送信信号を示す。

【0022】

先ず第1段階として、車両側から（A）に示す電子キー起動信号が発信され、それに対する電子キー23の返信（応答）の有無により、所定の発信エリア内の電子キー23の有無が確認される。このとき、車両側からの電子キー起動信号に対し、電子キー23からの応答が有れば、電子キー23が所定の発信エリア内に有ると判断される。

【0023】

また、第2段階として、車両側から（B）に示す車両コードが発信され、それに対する電子キー23の応答により、発信エリア内にある電子キー23の持つ車

両コードが車両側のコードと同一かどうかが確認される。同一の場合、電子キー23より応答信号が返信される。

【0024】

また、第3段階として、車両側から（C）に示すキーコードが発信され、それに対する電子キー23の応答により、発信エリア内にある電子キー23の持つキーコードが車両側に登録済みのコードかどうかが確認される。このとき、スペアキーにも対応すべく、車両側には複数のキーコードが登録されており、車両側からは登録済みのキーコードが順に発信され、その発信されたキーコードと電子キー23のキーコードとが一致すると電子キー23より応答信号が返信される。

【0025】

最後に、第4段階として、車両側から（D）に示す乱数コードが発信され、それを電子キー23が暗号化して返信する。そして、車両側では、電子キー23から返信された暗号化信号が解読され、その結果が正しければ、キー照合が正しい、すなわち通信相手が車両に登録済みの電子キーであると判定される。なお、第2～第4段階において各種コードが車両側から発信される際、その最後にはSTOPビットがそれぞれ付与されるようになっている。

【0026】

上記の通りキー照合は第1～第4段階から成り、それぞれの段階にて出力すべきコードを発信機21を通じて出力している。またこの場合、車両側（セキュリティECU11）から出力した信号に対して規定時間内に電子キー23より返信があった場合のみ、次段階に進むことができるようにしており、その詳細を以下に説明する。

【0027】

図4は、前記図3中の点線で囲む期間についてデータ送受信内容の詳細を示すタイムチャートである。図4では、前記図3に（B）で示す第2段階の終了後において、その第2段階での車両コードの送信に応答して電子キー23からの返信があれば、セキュリティECU11にて返信有りの返信履歴がセットされる。そして、電子キー23からの返信履歴がセキュリティECU11にて確認され、返信有りの場合、後続の通信処理が継続される。

【0028】

ここで図4では便宜上、車両側の送信データをサイクル1～サイクル5で示しており、各サイクル開始時のエッジタイミングにてCPU13に割り込みが発生し、この割り込みではPWM出力パターンの設定や、返信履歴の判定が実施される。すなわち、図のt1の割り込みでは、第2段階でのSTOPビットを出力すべく、オン時間=a2、オフ時間=b2からなるサイクル2の出力パターンがセットされる。また、t2の割り込みでは、返信履歴判定のための次の割り込みを発生させるべく、オン時間=0、オフ時間=b3からなるサイクル3の出力パターンがセットされる。この場合、サイクル3では、オフ固定（デューティ比=0%）のダミー信号が出力されることとなり、このダミー信号によりt3が仮想的なエッジタイミングとなる。

【0029】

t3の割り込みでは、電子キー23からの返信履歴が判定され、図示するようには、返信履歴が確認できた場合のみ、それ以降のデータ送信が継続される。また、このt3の割り込みでは、第3段階（キーコード）の1ビット目をセットすべく、オン時間=a4、オフ時間=b4からなるサイクル4の出力パターンがセットされる。更に、t4の割り込みでは、オン時間=a5、オフ時間=b5からなるサイクル5の出力パターンがセットされる。

【0030】

図5は、キー照合時におけるデータ出力手順を示すフローチャートであり、この処理はセキュリティECU11により所定時間毎に実施される。

図5において、ステップ101～103では、上記第1～第4段階のうちでどの段階のデータ出力を行うかを判別する。そして、第1段階のデータ出力時であればステップ104に進み、第1段階のデータ出力の処理を行う。これにより、前記図3の（A）に示すように、電子キー起動信号が発信される。

【0031】

また、ステップ105では第2段階のデータ出力の処理を行い、ステップ106では第3段階のデータ出力の処理を行い、ステップ107では第4段階のデータ出力の処理を行う。これにより、前述した通り、車両コード、キーコード、乱

数コードが順次発信される。

【0032】

図6は、PWM出力の各エッジタイミングでCPU13により起動される割り込み処理を示すフローチャートであり、その都度のエッジタイミングでは、図6に並列に示す個々の割り込み処理のうち、何れかが選択的に実施されるようになっている。

【0033】

つまり、ステップ201～210では、その都度の割り込み要求に応じて出力コードの1ビット目から最終ビットまでを順次セットする。ステップ211では、STOPビットをセットする。また、ステップ212では、返信履歴判定のための割り込みタイミングを設定すべく、オフ固定（デューティ比0%）のダミー出力をセットする。

【0034】

この場合、ダミー出力の仮想エッジタイミングでは、ステップ213～215の割り込み処理が実施される。すなわち、ステップ213では返信履歴を確認し、返信履歴有りの場合、キー照合を継続すべく次出力コードの1ビット目をセットする（ステップ214）。また、返信履歴無しの場合、キー照合をその時点で終了する（ステップ215）。

【0035】

例えば、前記図4のt1では、ステップ211の割り込みが起動され、t2では、ステップ212の割り込みが起動される。また、t3では、ステップ213～215の割り込みが起動される。

【0036】

以上詳述した本実施の形態によれば、以下に示す効果が得られる。

PWM出力のエッジタイミング毎の割り込みにてそれ以降送信すべきデータ列の出力パターンを設定し、その出力パターンをPWM出力部14を介して出力するようにしたので、送信すべきデータ列に応じて任意のパルス波形を生成し出力できるようになる。つまり、送信すべきデータ列をPWM出力として容易に変換することが可能となる。その結果、PWM出力を行うといった汎用機能（PWM

出力部14)を用い、PWM方式のデータ送信を好適に実施することができるようになる。

【0037】

また、複数段階のコード出力によりキー照合を行う上記電子キーシステムにおいて、1段階分のコード出力が終わる毎に電子キー23からの応答の有無を返信履歴により確認し、応答が有る場合にのみ次段階のコード出力を行うようにした。この場合、電子キー23からの応答が無ければその時点で照合処理を中止することにより、不要なデータ送受信が行われることはない。それ故に、車両側の消費電力を低減させることが可能となる。

【0038】

返信履歴を確認する際、ダミー信号の仮想的なエッジタイミングで割り込みを発生させるので、余分なパルスがデータ送信されて通信に支障を来すようなことはなく、所望の割り込みを発生させることができる。

【0039】

なお本発明は、上記以外に次の形態にて具体化できる。

上記実施の形態では、連続する2つのサイクルのパルス間に意図的に割り込みを発生させ(例えば、図4のt3の割り込み)、その割り込みで電子キー23からの返信履歴を確認したが、これに代えて、例えば、セキュリティECU11の通信状態をモニタしたり、車両のドアが開放されたかどうかを判定したりするようにし、その結果によりデータ送信を継続するか中止するかを判断しても良い。

【0040】

また、上記意図的な割り込みに際し、データ送信を継続又は中止するといった処理の他に、データ送信内容を変更する等の処理を実施しても良く、広義には、次サイクル以降のデータ送信の形態を決定するための処理を実施すれば良い。この場合、データ送信形態が任意に制御できるようになる。

【0041】

携帯用送受信機として、上記の電子キー以外に、カード式の送受信機を用いても良い。また、送信相手となる外部装置は、電子キー等の携帯用送受信機のみならず、受け手側のマイクロコンピュータであっても良い。

【0042】

上記実施の形態では、無線通信により実現される電子キーシステムについて本発明を具体化したが、他システムへの適用も任意である。例えば、有線通信システムに適用したり、送信のみを行う通信システムに適用することも可能である。何れにしても、本発明を採用することにより、PWM出力を行うといった汎用機能を用い、PWM方式のデータ送信を好適に実施することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】電子キーシステムの電気的構成を示すブロック図。

【図2】セキュリティECUから送出されるパルス波形を示す図。

【図3】キー照合の概要を示すタイムチャート。

【図4】データ送受信内容の詳細を示すタイムチャート。

【図5】キー照合時におけるデータ出力手順を示すフローチャート。

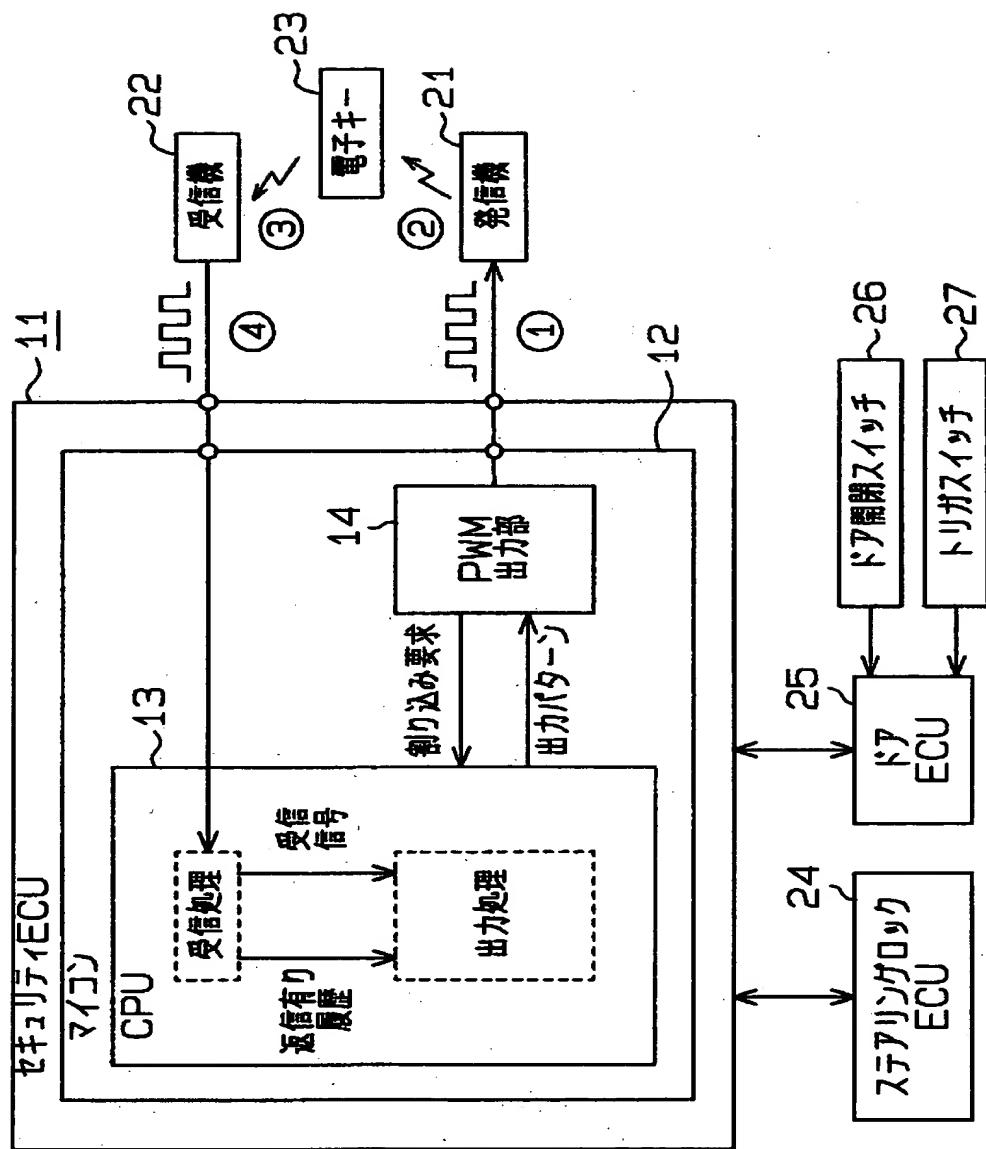
【図6】エッジタイミング毎の割り込み処理を示すフローチャート。

【符号の説明】

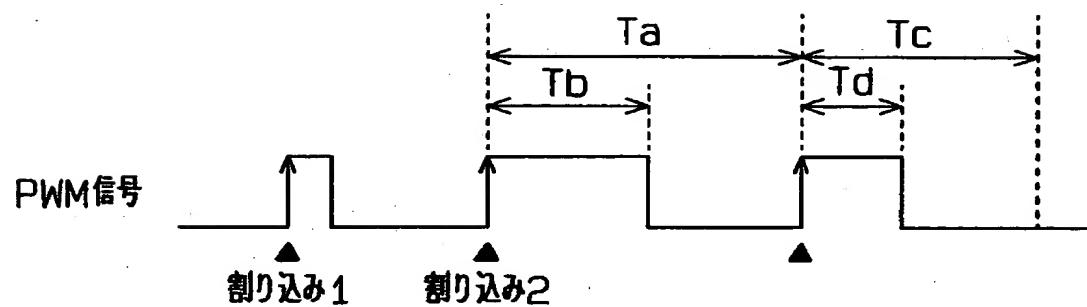
11…セキュリティECU、13…CPU、14…PWM出力部、23…電子キー（携帯用送受信機）。

【書類名】図面

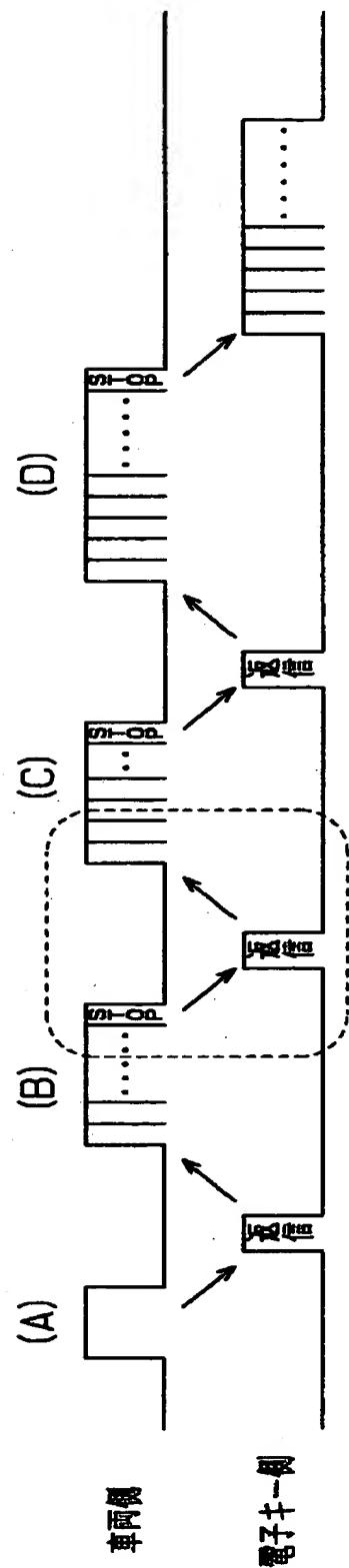
【図1】



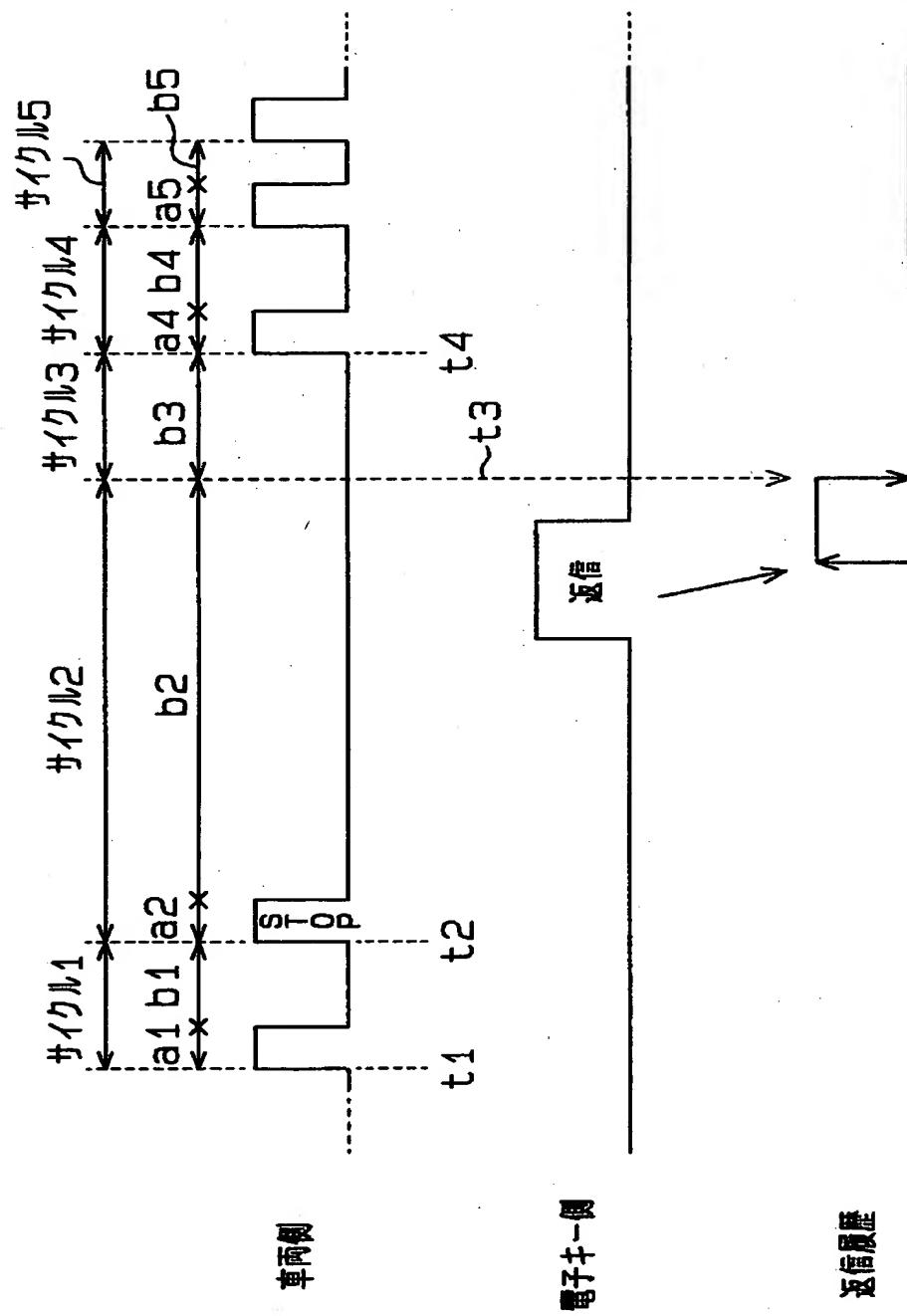
【図2】



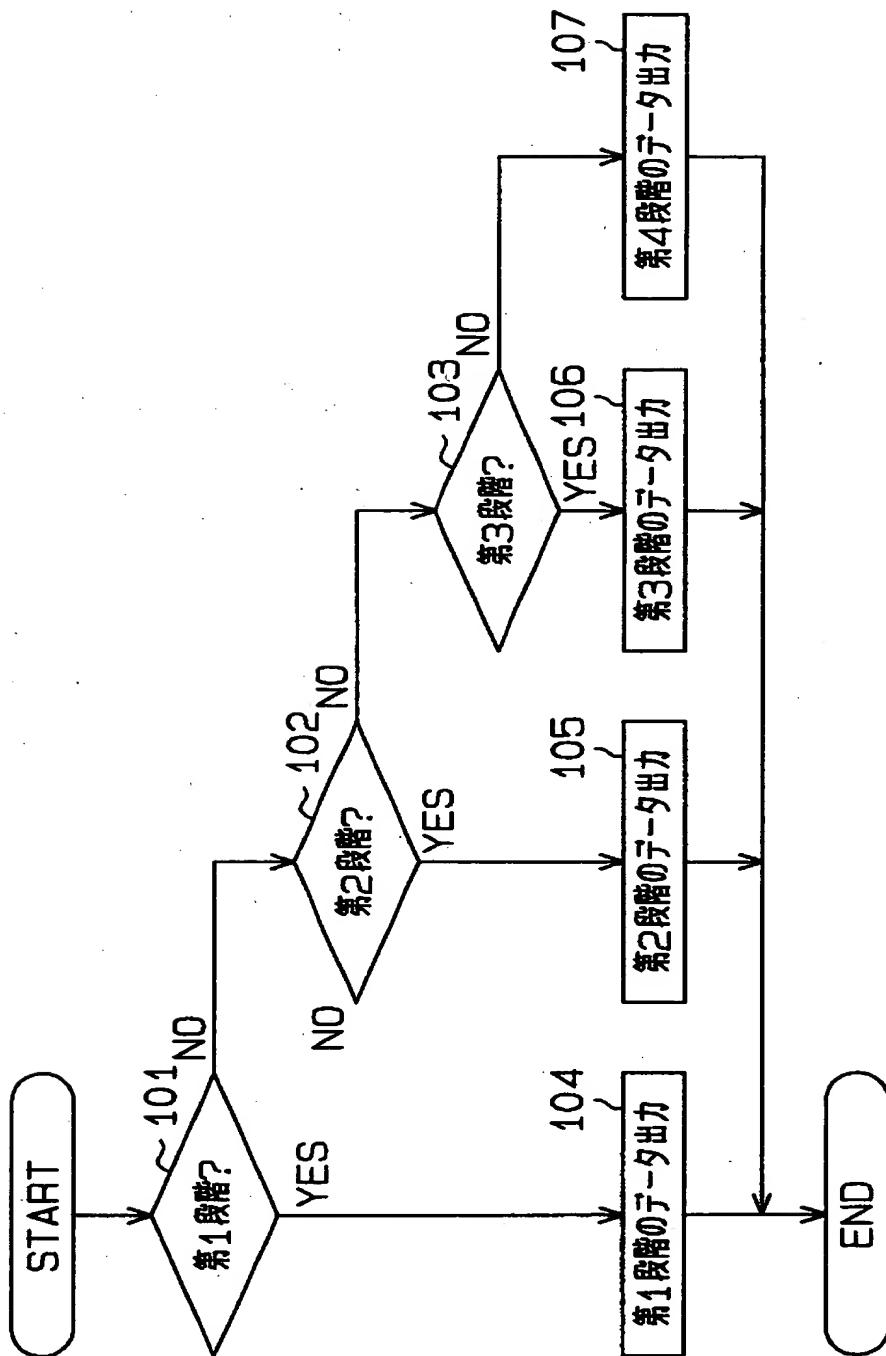
【図3】



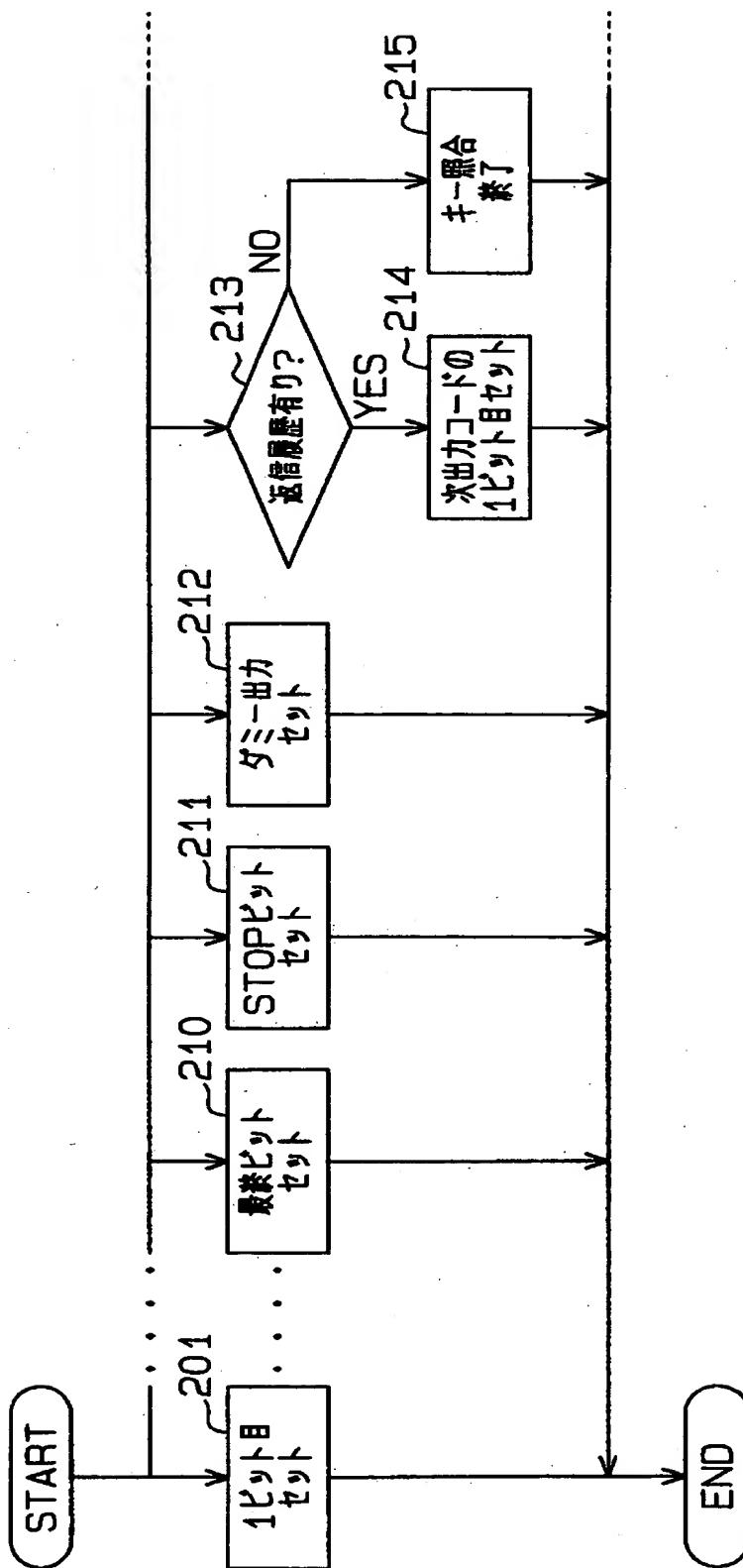
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 PWM出力を行うといった汎用機能を用い、 PWM方式のデータ送信を好適に実施すること。

【解決手段】 車両には、電子キーシステムを構成するセキュリティECU11が搭載されており、セキュリティECU11と電子キー23との間の無線通信によりキー照合が実施される。セキュリティECU11内のマイコン12は、設定部としてのCPU13と、パルスを生成し出力するPWM出力部14とを備える。この際、PWM出力部14は、パルスのエッジ毎にCPU13に対して割り込み要求を出力し、CPU13は割り込み要求に応じて、次回サイクルのPWM出力パターンを設定する。PWM出力部14は、CPU13により設定された出力パターンに従いパルスを生成し、該パルスを発信機21に対して出力する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日

[変更理由] 名称変更

住 所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

氏 名 株式会社デンソー